

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

20.11.03

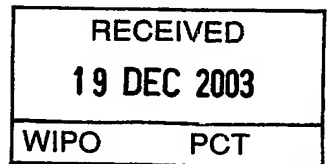
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 2 6 0 1 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 2 6 0 1 0 ]

出 願 人  
Applicant(s): 日本ケミコン株式会社  
三菱化学株式会社

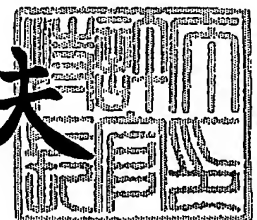


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002093005

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅 1 丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 小澤 正

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅 1 丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 武田 政幸

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目 3 番 1 号三菱化学株式会社内

【氏名】 宇恵 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000228578

【氏名又は名称】 日本ケミコン株式会社

【代表者】 常盤 彦吉

【特許出願人】

【識別番号】 000005968

【氏名又は名称】 三菱化学株式会社

【代表者】 富澤 龍一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000136

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電解コンデンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極引き出し手段を備えた陽極電極箔と、陰極引出し手段を備えた陰極電極箔とを、セパレータを巻回し、かつ電解液を含浸させてなるコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を収納する外装ケースと、この外装ケースの開口部を封口する封口体を備え、前記電解液として四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用い、かつ陰極引出し手段の封口体との接触部分に、セラミックスコーティング層を形成することを特徴とする電解コンデンサ。

【請求項 2】 陰極引出し手段は、丸棒部と平坦部とからなるアルミニウム導体を含み、セラミックスコーティング層は、前記丸棒部にコンデンサ製造工程の前に予め形成してなる請求項 1 記載の電解コンデンサ。

【請求項 3】 セラミックスコーティング層は、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $ZrO_2$ の中から選ばれた一種又は二種以上を用いた金属アルコキシド系セラミックスからなるコーティング剤を用いて、形成する請求項 1 記載の電解コンデンサ。

【請求項 4】 陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記リベットの封口部材との接触部分に、セラミックスコーティング層を形成することを特徴とする電解コンデンサ。

【請求項 5】 陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記陰極引出し端子に、セラミックスコーティング層を形成することを特徴とする電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

この発明は電解コンデンサ、特に、低インピーダンス特性、および高耐電圧特性を有する電解コンデンサに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

電解コンデンサは、一般的には図1に示すような構造からなる。すなわち、帯状の高純度のアルミニウム箔に、化学的あるいは電気化学的にエッチング処理を施して、アルミニウム箔表面を拡大させるとともに、このアルミニウム箔をホウ酸アンモニウム水溶液等の化成液中にて化成処理して表面に酸化皮膜層を形成させた陽極電極箔2と、エッチング処理のみを施した高純度のアルミニウム箔からなる陰極電極箔3とを、マニラ紙等からなるセパレータ11を介して巻回してコンデンサ素子1を形成する。そして、このコンデンサ素子1は、電解コンデンサ駆動用の電解液を含浸した後、アルミニウム等からなる有底筒状の外装ケース10に収納する。外装ケース10の開口部には弾性ゴムからなる封口体9を装着し、絞り加工により外装ケース10を密封している。

## 【0003】

陽極電極箔2、陰極電極箔3には、図2に示すように、それぞれ両極の電極を外部に引き出すための電極引出し手段であるリード線4、5がステッチ、超音波溶接等の手段により接続されている。それぞれの電極引出し手段であるリード線4、5は、アルミニウムからなる丸棒部6と、両極電極箔2、3に当接する接続部7からなり、さらに丸棒部6の先端には、半田付け可能な金属からなる外部接続部8が溶接等の手段で固着されている。

## 【0004】

ここで、コンデンサ素子に含浸される高電導率を有する電解コンデンサ駆動用の電解液として、γ-ブチロラク톤を主溶媒とし、溶質として環状アミジン化合物を四級化したカチオンであるイミダゾリニウムカチオンやイミダゾリウムカチオンを、カチオン成分とし、酸の共役塩基をアニオン成分とした塩を溶解させたものが用いられている。（特許文献1及び特許文献2参照）。

## 【0005】

## 【特許文献1】

特開平08-321440号公報

## 【特許文献2】

特開平08-321441号公報

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、電子情報機器はデジタル化され、さらにこれらの電子情報機器の心臓部であるマイクロプロセッサの駆動周波数の高速化がすすんでいる。これに伴って、周辺回路の電子部品の消費電力の増大化が進み、それに伴うリップル電流の増大化が著しく、この回路に用いる電解コンデンサには、低インピーダンス特性が要求される。

## 【0007】

また、特に車載の分野では、自動車性能の高機能化に伴って、前述の低インピーダンス特性に対する要求が高い。ところで、車載用回路の駆動電圧は14Vであるが、消費電力の増大にともなって42Vへと進展しつつあり、このような駆動電圧に対応するには電解コンデンサの耐電圧特性は28V、84V以上が必要である。さらに、この分野では高温使用の要求があり、電解コンデンサには高温寿命特性が要求される。

## 【0008】

ところが、前記の電解コンデンサでは、このような低インピーダンス特性に対応することができず、また、耐電圧も30Vが限界で、28Vには対応できるものも、84V以上というような高耐電圧の要求には答えることができなかった。また、封口体9の陰極引出し用のリード線5のための貫通孔から電解液が漏液しやすいという傾向があり、電解液が漏液するために電解コンデンサの静電容量の低下等の電気的特性の悪化を招き、結果として電解コンデンサとしての寿命が短いものになってしまう欠点があった。

## 【0009】

以上、小型の電解コンデンサの問題点について述べたが、大型の電解コンデン

サについても同様の問題があった。すなわち、図3に示すような電解コンデンサにおいて、陰極側のリベット15の封口部材13との接触部分から漏液が発生するという問題点があった。

#### 【0010】

そこで、本発明は、低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、漏液特性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決しようとする手段】

本発明の電解コンデンサは、陽極引き出し手段を備えた陽極電極箔と、陰極引き出し手段を備えた陰極電極箔とを、セパレータを巻回し、かつ電解液を含浸させてなるコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を収納する外装ケースと、この外装ケースの開口部を封口する封口体を備え、前記電解液として四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用い、かつ陰極引出し手段の封口体との接触部分に、セラミックスコーティング層を形成することを特徴とする。

#### 【0012】

また、陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記リベットの封口部材との接触部分に、セラミックスコーティング層を形成することを特徴とする。

#### 【0013】

そして、陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記陰極引出し端子に、セラミックスコーティングを形成することを特徴とする。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

アルミニウム電解コンデンサの構造は図1、図2に示すように、従来と同じ構造をとっている。コンデンサ素子1は陽極電極箔2と、陰極電極箔3をセパレータ11を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極電極箔2、陰極電極箔3には陽極引出し手段及び陰極引出し手段である、リード線4、リード線5がそれぞれ接続されている。これらのリード線4、リード線5は、それぞれの箔と接続する接続部7と接続部7と連続した丸棒部6、及び丸棒部6に溶接された外部接続部8より構成されている。なお、それぞれの箔とリード線はステッチ法や超音波溶接等により機械的に接続されている。

## 【0015】

陽極電極箔2は、純度99%以上のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、ホウ酸アンモニウムあるいはアジピン酸アンモニウム等の水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

## 【0016】

そして、電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口端部に、リード線4、5を導出する貫通孔を有する封口体9を挿入し、さらに外装ケース10の端部を加締めることにより電解コンデンサの封口を行う。

## 【0017】

そして、本発明においては、電極引出し手段を作成するに際し、まず、断続的にプレス加工したアルミニウム線材を、所定の寸法に裁断して形成した丸棒部6および平坦部7からなるアルミニウム導体を作成し、その後に化成処理を行って、表面に陽極酸化皮膜を形成する。その後に、このアルミニウム導体の端面に、CP線からなる外部接続部8を溶接して、リード線4、5を構成する。

## 【0018】

ここで、陰極引出し手段となるアルミニウム導体については、セラミックスコーティングを行う。すなわち、上記のように表面に陽極酸化皮膜を形成したアル



ミニウム導体の丸棒部 6 に、金属アルコキシド系セラミックスからなるコーティング剤を吐出、コートし、その後熱処理し、次いで再度前記コーティング剤を吐出、コートした後、再び熱処理することにより、アルミニウム導体上にコーティング層を形成する。

#### 【0019】

金属アルコキシ系セラミックスに用いるセラミックスとしては、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $MgO$ 、 $H_2BO_3$ 、 $Cr_2O_3$ 、 $BaTiO_3$ 、 $PbTiO_3$ 、 $KTaO_3$  等が挙げられる。なお、ここで用いられるセラミックスとしては、コーティング特性を考慮すると、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $ZrO_2$  の中から選ばれた一種又は二種以上であることが好ましく、さらに、強度を考慮すると、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$  からなる混合物を用いることが好ましい。

#### 【0020】

また、コーティング方法として、丸棒部 6 をコーティング剤に浸漬してコーティングする方法もある。すなわち、アルミニウム導体をコーティング剤に浸漬し、その後熱処理し、次いで再度前記コーティング剤に浸漬した後、再び熱処理することにより、アルミニウム導体上にコーティング層を形成する。その後に、平坦部 7 をメタノール溶液中に浸漬し、超音波等によってコーティング層を除去し、丸棒部 6 にのみセラミックスコーティング層を残存させる方法である。しかしながら、この方法では、コーティング層を除去する際の調整が容易ではなく、丸棒部に精度良くコーティング層を形成するには、前述した吐出、コートによる方法の方が好ましい。

#### 【0021】

上記のように作成したリード線 4、5 の平坦部 7 を、電極箔 2、3 にステッチ法や超音波溶接等により機械的に接続する。ここで、リード線 5 を陰極電極箔 3 に接続した後に、セラミックスコーティングを行う方法もあるが、コーティング精度を考慮すると、セラミックスコーティング層は、コンデンサ製造工程の前に予め形成することが好ましい。さらに、十分な漏液防止効果を得るためには、リード線 5 の少なくとも丸棒部 6 に形成されていなければならない。

#### 【0022】

本発明に用いる電解コンデンサ用電解液は、四弗化アルミニウム塩を含有している。

### 【0023】

四弗化アルミニウム塩は四弗化アルミニウムをアニオン成分とする塩であるが、この塩としてはアンモニウム塩、アミン塩、4級アンモニウム塩、または四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩を用いることができる。アミン塩を構成するアミンとしては、一級アミン（メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、エチレンジアミン、モノエタノールアミン等）、二級アミン（ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、エチルメチルアミン、ジフェニルアミン、ジエタノールアミン等）、三級アミン（トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、1, 8-ジアザビシクロ（5, 4, 0）-ウンデセン-7、トリエタノールアミン等）があげられる。また、第4級アンモニウム塩を構成する第4級アンモニウムとしてはテトラアルキルアンモニウム（テトラメチルアンモニウム、テトラエチルアンモニウム、テトラプロピルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、メチルトリエチルアンモニウム、ジメチルジエチルアンモニウム等）、ピリジウム（1-メチルピリジウム、1-エチルピリジウム、1, 3-ジエチルピリジウム等）が挙げられる。

### 【0024】

さらに、四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩においては、カチオン成分となる四級化環状アミジニウムイオンは、N, N, N'-置換アミジン基をもつ環状化合物を四級化したカチオンであり、N, N, N'-置換アミジン基をもつ環状化合物としては、以下の化合物が挙げられる。イミダゾール単環化合物（1-メチルイミダゾール、1-フェニルイミダゾール、1, 2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、2-エチル-1-メチルイミダゾール、1, 2-ジエチルイミダゾール、1, 2, 4-トリメチルイミダゾール等のイミダゾール同族体、1-メチル-2-オキシメチルイミダゾール、1-メチル-2-オキシエチルイミダゾール等のオキシアリール誘導体、1-メチル-4（5）-ニトロイミダゾール等のニトロ誘導体、1, 2-ジメチル-5（4）-アミノイミダゾール等のアミノ誘導体等）、ベンゾイミダゾール化

合物（1-メチルベンゾイミダゾール、1-メチル-2-ベンジルベンゾイミダゾール、1-メチル-5（6）-ニトロベンゾイミダゾール等）、2-イミダゾリン環を有する化合物（1-メチルイミダゾリン、1, 2-ジメチルイミダゾリン、1, 2, 4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-フェニルイミダゾリン、1-エチル-2-メチルイミダゾリン、1, 4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-エトキシメチルイミダゾリン等）、テトラヒドロピリミジン環を有する化合物（1-メチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン、1, 2-ジメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン、1, 5-ジアザビシクロ〔4, 3, 0〕ノネン-5等）等である。

### 【0025】

本発明の電解液に用いる溶媒としては、プロトン性極性溶媒、非プロトン性溶媒、及びこれらの混合物を用いることができる。プロトン性極性溶媒としては、一価アルコール類（エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロブタノール、シクロペンタノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等）、多価アルコール類およびオキシアルコール化合物類（エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メトキシプロピレングリコール、ジメトキシプロパノール等）などが挙げられる。また、非プロトン性の極性溶媒としては、アミド系（N-メチルホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、N-エチルホルムアミド、N, N-ジエチルホルムアミド、N-メチルアセトアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-エチルアセトアミド、N, N-ジエチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックアミド等）、ラクトン類（ $\gamma$ -ブチロラクトン、 $\delta$ -バレロラクトン、 $\gamma$ -バレロラクトン等）、スルホラン系（スルホラン、3-メチルスルホラン、2, 4-ジメチルスルホラン等）、環状アミド系（N-メチル-2-ピロリドン等）、カーボネイト類（エチーボネイト、プロピレンカーボネイト、イソブチレンカーボネイト等）、ニトリル系（アセトニトリル等）、スルホキシド系（ジメチルスルホキシド等）、2-イミダゾリジノン系〔1, 3-ジアルキル-2-イミダゾリジノン（1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、1, 3-ジエチル-2-イミダゾリジノン、1, 3-ジ（n-プロピル）-2-イミダ

ゾリジノン等)、1, 3, 4-トリアルキル-2-イミダゾリジノン(1, 3, 4-トリメチル-2-イミダゾリジノン等)]などが代表として、挙げられる。なかでも、 $\gamma$ -ブチロラクトンを用いるとインピーダンス特性が向上するので好ましく、スルホラン、3-メチルスルホラン、2, 4-ジメチルスルホランを用いると高温特性が向上するので好ましく、エチレングリコールを用いると耐電圧特性が向上するので好ましい。

#### 【0026】

ここで、 $\gamma$ -ブチロラクトンを溶媒として用い、四級化環状アミジニウム塩を溶質とした電解液においては、寿命試験中に封口体9とリード線の丸棒部6の間から電解液が漏れるという問題を有していたが、本発明の電解コンデンサにおいては、この漏液は発生しない。すりわち、通常は電解コンデンサの陰極リード線5の自然浸漬電位の方が陰極電極箔3の自然浸漬電位よりも貴な電位を示すので、直流負荷状態においては、陰極リード線に陰極電極箔よりも多くのカソード電流が流れることになる。また、無負荷で放置した場合は、陰極リード線と陰極電極箔とで局部電池が構成されて、陰極リード線にカソード電流が流れることになる。このように、負荷、無負荷、双方の場合において、陰極リード線にカソード電流が流れることになり、その結果、陰極リード線の丸棒部6と接続部7の電解液界面部分で水酸イオンが生成する。

#### 【0027】

そして、このようにして生成した水酸イオンは、四級化環状アミジニウムと反応し、四級化環状アミジニウムが開環して、二級アミンとなる。一方、水酸イオンが発生すると、溶媒である $\gamma$ -ブチロラクトンもこの水酸イオンと反応して、 $\gamma$ -ヒドロキシ酪酸を生成し、pHが低下する。このようにpHが低下すると、四級化環状アミジニウムが開環して生成された、二級アミンが閉環して、再び四級化環状アミジニウム塩が生成され、この四級化環状アミジニウム塩には揮発性はなく、吸湿性も高いので、陰極リード線の丸棒部と封口体の間に再生成した四級化環状アミジニウム塩は、吸湿して漏液状態となる。

#### 【0028】

しかしながら、本発明では、かつ陰極引出し手段の封口体との接触部分に、セ

ラミックスコーティング層を形成し、溶質として四級化環状アミジニウム化合物の四弗化アルミニウム塩を用いている。そのため、陰極引出し手段に流れる電流を抑制するため、陰極引出し手段の近傍における水酸イオンの生成が殆ど見られなくなり、さらに、四級化環状アミジニウム化合物の四弗化アルミニウム塩は水酸イオンとの反応性が低いものと思われるが、これらの相乗作用によって、漏液状態は防止される。無負荷状態での漏液も同様に防止することができる。

#### 【0029】

以上、小型の電解コンデンサについて述べたが、次いで大型の電解コンデンサについて述べる。アルミニウム電解コンデンサの構造は図3に示すように、コンデンサ素子1は陽極箔と、陰極箔をセパレータを介して巻回して形成する。また陽極箔、陰極箔には陽極引き出し端子18、陰極引出し端子19がそれぞれ接続されている。

#### 【0030】

陽極箔は、純度99%以上のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、ホウ酸アンモニウムあるいはアジピン酸アンモニウム等の水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

#### 【0031】

また、陰極箔は、陽極箔と同様に純度99%以上のアルミニウム箔をエッチングしたものをを用いる。ここで、陽極箔と同様に、1~2Vの化成処理を行ってもよい。

#### 【0032】

陽極引き出し端子18、陰極引出し端子19はそれぞれ、純度99%以上のアルミニウム箔を用いる。

#### 【0033】

そして、アルミニウムからなるリベット14、15を、フェノール樹脂積層板などの硬質絶縁板とゴム板などの弾性部材を張り合わせて形成された封口部材13の中央部付近に埋設する。これらのリベット14、15は丸棒部16、頭部17からなっている。

## 【0034】

本発明においては、陰極側のリベット15に、セラミックスコーティング層のコーティングを行う。すなわち、リベット15の丸棒部16に、金属アルコキシド系セラミックスからなるコーティング剤を吐出、コートし、その後乾燥処理することにより、アルミニウム導体上にコーティング層を形成する。ここで、漏液防止効果を考慮すると、リベット15の少なくとも丸棒部16に形成されなければならない。また、コーティングする前に、リベットに化成処理を行って、表面に陽極酸化皮膜を形成すると、さらに好適である。

## 【0035】

ここで用いるセラミックスコーティング材料及び、コーティング方法については、前述のものと同様である。

## 【0036】

上記のように作成したリベット14、15を、フェノール樹脂積層板などの硬質絶縁板とゴム板などの弾性部材を張り合わせて形成された封口部材13の中央部付近に埋設する。そして、リベット14、15の頭部17に外部端子20を設け、リベット14、15の端部を加締めて、この外部端子20を固着する。

## 【0037】

ここで陰極側リベット15に代えて、陰極引出し端子19に、同様にコーティングを行ってもよい。

## 【0038】

そして、上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液は、前述した電解液と同様のものを用いる。

## 【0039】

以上のような電解液を含浸したコンデンサ素子1の電極引出し端子を、リベット14、15の下端部に接続し、コンデンサ素子1を有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納する。そして、外装ケース10の開口端部に、封口部材13をを挿入し、さらに外装ケース10の端部を絞り加工及びカール加工することにより電解コンデンサの封口を行う。

## 【0040】

このような大型の電解コンデンサにおいても、小型の電解コンデンサについて述べた陰極リード線 5 と陰極箔との間の電気化学的な関係が、陰極側リベット 15、又は陰極引出し端子 19 と陰極箔との間に、同様に存在して、漏液が発生しているものと思われる。これに対して、本発明においては、陰極側リベット 15、又は陰極引出し端子 19 に、セラミックスコーティング層を形成しているので、負荷、無負荷の双方において、陰極側リベット 15、又は陰極引出し端子 19 に電流が流れることがなく、漏液が防止されているものと考えられる。

#### 【0041】

以上の本発明の電解コンデンサは、低インピーダンス特性および 100 V 級の高耐電圧特性を有し、漏液特性も良好である。また、高温寿命特性も良好である。

#### 【0042】

##### 【実施例】

次にこの発明について実施例を示して説明する。電解コンデンサの構造は従来と同じ構造をとっているので、図 1、図 2 に示すように、コンデンサ素子 1 は陽極電極箔 2 と陰極電極箔 3 をセパレータ 11 を介して巻回して形成する。また図 2 に示すように陽極電極箔 2、陰極電極箔 3 には陽極引出し用のリード線 4、陰極引出し用のリード線 5 がそれぞれ接続されている。

#### 【0043】

これらのリード線 4、5 は、電極箔に当接する接続部 7 とこの接続部 7 と一体に形成した丸棒部 6、および丸棒部 6 の先端に固着した外部接続部 8 からなる。また、接続部 7 および丸棒部 6 は 99% のアルミニウム、外部接続部 8 は銅メッキ鉄鋼線（以下 CP 線という）からなる。このリード線 4、5 の、少なくとも丸棒部 6 の表面には、リン酸アンモニウム水溶液による化成処理により酸化アルミニウムからなる陽極酸化皮膜が形成されている。このリード線 4、5 は、接続部 7 においてそれぞれステッチや超音波溶接等の手段により両極電極箔 2、3 に電氣的に接続されている。

#### 【0044】

陽極電極箔 2 は、純度 99.9% のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的ある

いは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

#### 【0045】

そして、電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口部に封口体9を装着するとともに、外装ケース10の端部に絞り加工を施して外装ケース10を密封する。封口体9は、例えばブチルゴム等の弾性ゴムからなり、リード線4、5をそれぞれ導出する貫通孔を備えている。

#### 【0046】

そして、陰極引出し手段に用いるアルミニウム導体の丸棒部6の表面に、セラミックスコーティング層を形成する。このセラミックスコーティング層は、丸棒部6に $Al_2O_3$ と $SiO_2$ の金属アルコキシド系セラミックスからなるコーティング剤を吐出し、180℃で10秒間熱処理し、次いで再度前記コーティング剤を吐出した後、再び180℃で10秒間熱処理し、さらに、180℃20分間熱処理して形成する。

#### 【0047】

また、電解液Aとしてγ-ブチロラクトン（75部）を溶媒とし、溶質として1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウム四弗化アルミニウム塩（25部）を溶解したもの、電解液Bとしてγ-ブチロラクトン（80部）を溶媒とし、溶質として1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウム四弗化アルミニウム（20部）を溶解したものを用いた。なお、比較例として電解液C、γ-ブチロラクトン（75部）を溶媒とし、溶質として1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウムフタル酸塩を溶解したものを用いた。

#### 【0048】

以上のように構成した電解コンデンサの定格電圧は、電解液A、Cを用いたものについては16V、電解液Bを用いたものについては100Vである。これらの電解コンデンサの特性を評価した。試験条件は125℃、2000時間負荷、105℃、2000時間無負荷である。その結果を（表1）～（表4）に示す。

#### 【0049】



【表 1】

	電解液	コーティング層	初期特性		125 °C-2000 時間負荷		漏液
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$	
実施例 1	A	あり	401	0.028	-12.1	0.043	0/25
比較例 1	C	—	406	0.047	-10.1	0.141	6/25

【0050】

【表 2】

	電解液	コーティング層	初期特性		105 °C-2000 時間無負荷		漏液
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$	
実施例 1	A	あり	402	0.028	- 5.4	0.034	0/25
比較例 1	C	—	407	0.045	- 4.3	0.051	7/25

【0051】

【表 3】

	電解液	コーティング層	初期特性		125 °C-2000 時間負荷		漏液
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$	
実施例 2	B	あり	22.8	0.011	-6.5	0.025	0/25

【0052】

【表 4】

	電解液	コーティング層	初期特性		105 °C-2000 時間無負荷		漏液
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$	
実施例 2	B	あり	22.7	0.012	-0.9	0.015	0/25

## 【0053】

(表1)、(表2)から分かるように、実施例の電解コンデンサは比較例に比べて、 $\tan \delta$ が低く、 $125^{\circ}\text{C}$ の $\tan \delta$ の変化が小さく高温寿命特性が良好であり、漏液も防止されている。さらに、(表3)、(表4)から明らかなように、定格電圧100Vの初期特性、寿命特性も良好であり、従来にない低インピーダンス特性を有する100V級の電解コンデンサを実現している。

## 【0054】

次いで、大型の電解コンデンサについて実施例を示して説明する。電解コンデンサの構造は図3に示すように、コンデンサ素子1は陽極電極箔と陰極電極箔をセパレータを介して巻回して形成する。また、陽極電極箔、陰極電極箔には陽極引出し端子18、陰極引出し端子19がそれぞれ接続されている。

## 【0055】

陽極電極箔は、純度99.9%のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

## 【0056】

また、陰極電極箔は、陽極電極箔と同様に純度99.9%のアルミニウム箔をエッチングし、1Vで化成処理したものをを用いる。

## 【0057】

陽極引出し端子18、陰極引出し端子19は、99%のアルミニウム箔を用いる。

## 【0058】

上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。

## 【0059】

次いで、99%のアルミニウムからなり、丸棒部16と頭部17を含みリベット14、15を形成する。

## 【0060】

そして、陰極側のリベット15の丸棒部16の表面に、実施例3として、セラ

ミックスコーティング層を形成する。

#### 【0061】

次に、リベット14、15を、フェノール樹脂積層板などの硬質絶縁板とゴム板などの弾性部材を張り合わせて形成された封口部材13の中央部付近に埋設する。そして、頭部17に、外部端子20を設け、リベット14、15の端部を加締めて、この外部端子20を固着する。

#### 【0062】

また、実施例4として、リベット15の丸棒部16に代えて、陰極引出し端子19の表面に、セラミックスコーティング層を形成した。

#### 【0063】

なお、上記の電解液およびセラミックスコーティング層については、実施例1、2と同様である。

#### 【0064】

そして、コンデンサ素子1の電極引出し端子をリベット14、15の下端部に接続した後、コンデンサ素子1を有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納する。

#### 【0065】

そして、外装ケース10の開口端部に、封口部材13を挿入し、さらに外装ケース10の端部を絞り加工及びカール加工することにより電解コンデンサの封口を行う。

#### 【0066】

以上のように構成した電解コンデンサと、比較例2としてリベットにセラミックスコーティング層を形成しなかった電解コンデンサとを比較した。条件は、105℃で2000時間、16Vを負荷し、その後の電解液の漏液の有無について判定を行った。その結果を(表5)に示す。また、105℃で2000時間放置し、同様に電解液の漏液の有無について判定を行った。その結果を(表6)に示す。

#### 【0067】

【表 5】

	電解液	コーティング層	漏液
実施例 3	A	陰極リベット	0 / 25
実施例 4	A	陰極引き出し端子	0 / 25
比較例 2	C	—	5 / 25

【0068】

【表 6】

	電解液	コーティング層	漏液
実施例 3	A	陰極リベット	0 / 25
実施例 4	A	陰極引き出し端子	0 / 25
比較例 2	C	—	5 / 25

【0069】

(表 5)、(表 6) から明らかなように、負荷、無負荷の両方において、本願発明においては、漏液は発生していない。

【0070】

## 【発明の効果】

この発明によれば、陰極引出し手段の封口体との接触部分に、セラミックスコーティング層を形成し、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、漏液特性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

電解コンデンサの構造を示す内部断面図である。

## 【図 2】

コンデンサ素子の構造を示す分解斜視図である。

【図 3】

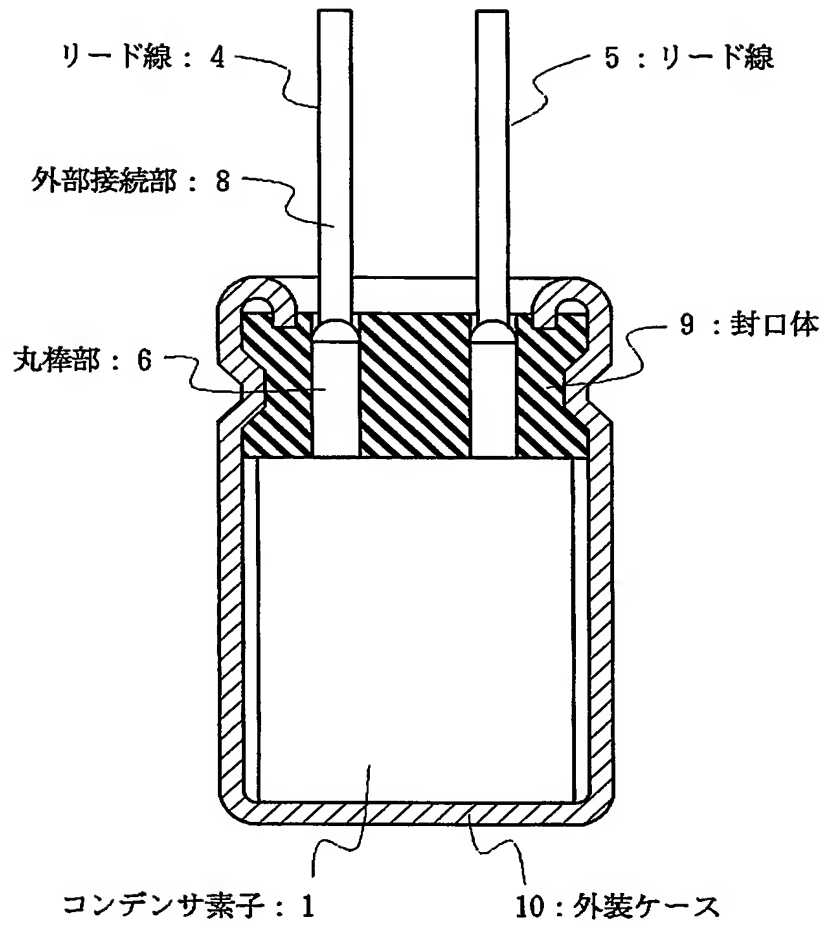
大型の電解コンデンサの構造を示す内部断面図である。

【符号の説明】

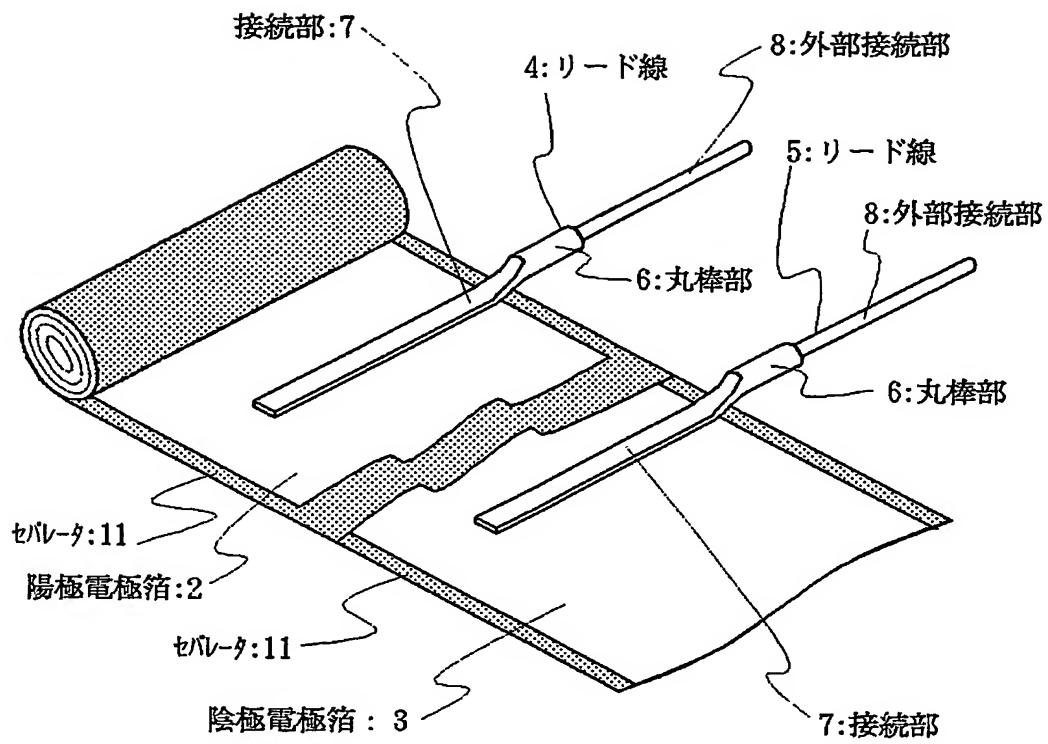
- 1     コンデンサ素子
- 2     陽極電極箔
- 3     陰極電極箔
- 4     陽極引出し用のリード線
- 5     陰極引出し用のリード線
- 6     丸棒部
- 7     接続部
- 8     外部接続部
- 9     封口体
- 10    外装ケース
- 11    セパレータ

【書類名】 図面

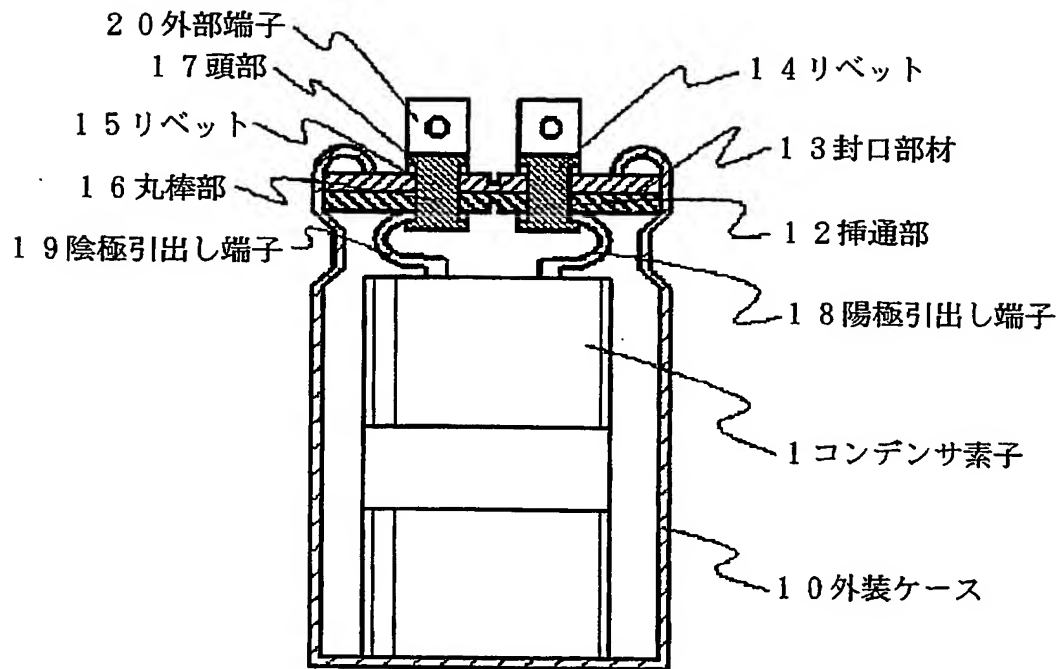
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、漏液特性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用いるとともに、陰極引出し手段の封口体との接触部分に、セラミックスコーティング層を形成しているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、さらに陰極引出し手段に流れる電流を抑制するので、漏液特性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-326010
受付番号	50201694059
書類名	特許願
担当官	兼崎 貞雄 6996
作成日	平成14年12月17日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年11月 8日
【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000228578
【住所又は居所】	東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
【氏名又は名称】	日本ケミコン株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	000005968
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
【氏名又は名称】	三菱化学株式会社

次頁無

【書類名】 手続補正書  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【提出日】 平成14年11月11日

## 【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-326010

## 【補正をする者】

【識別番号】 000228578  
【氏名又は名称】 日本ケミコン株式会社  
【代表者】 常盤 彦吉  
【電話番号】 0428-21-1223

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願  
【補正対象項目名】 発明者  
【補正方法】 変更

## 【補正の内容】

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅 1 丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 小澤 正

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目 3 番 1 号三菱化学株式会社内

【氏名】 武田 政幸

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目 3 番 1 号三菱化学株式会社内

【氏名】 宇恵 誠

【その他】 誤記の理由は、記載ミスによるものです。

【プルーフの要否】 要

特願 2 0 0 2 - 3 2 6 0 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 2 8 5 7 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

氏 名

日本ケミコン株式会社

特願 2002-326010

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000005968]

1. 変更年月日

1994年10月20日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

氏 名

三菱化学株式会社

2. 変更年月日

2003年10月10日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝五丁目33番8号

氏 名

三菱化学株式会社